

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan menggunakan desain *nonequivalent control group design*.⁴⁴ Desain ini memiliki satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol yang masing-masing diberi *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui keadaan awal apakah perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol signifikan atau tidak, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui keadaan akhir dari kedua kelas setelah perlakuan (*treatment*).⁴⁵ Perlakuan (*treatment*) yang diberikan berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada desain ini kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak dipilih secara acak (*random*).⁴⁶

TABEL III.1
NONEQUIVALENT CONTROL GROUP DESIGN

O ₁	X	O ₂
O ₃		O ₄

(Sumber: Sugiyono⁴⁷)

Keterangan:

- O₁ = *pretest* kelas eksperimen
- O₃ = *pretest* kelas kontrol
- X = perlakuan model kooperatif tipe TGT pada kelas eksperimen
- O₂ = *posttest* kelas eksperimen

⁴⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2014), hlm. 116.

⁴⁵ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Op. Cit.*, hlm. 138.

⁴⁶ Sugiyono, *Loc. Cit.*

⁴⁷ *Ibid.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

O4 = *posttest* kelas kontrol

Kemandirian belajar peserta didik diukur dengan menggunakan angket yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang bertujuan untuk melihat dan mengelompokkan kemandirian belajar peserta didik menjadi tiga, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Rancangannya dapat dilihat pada Tabel III.2.

TABEL III.2
RANCANGAN HUBUNGAN MODEL PEMBELAJARAN DAN
KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN
KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK

Kemandirian Belajar (B)	Model Pembelajaran (A)	
	TGT (A ₁)	Konvensional (A ₂)
Tinggi (B ₁)	A ₁ B ₁	A ₂ B ₁
Sedang (B ₂)	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂
Rendah (B ₃)	A ₁ B ₃	A ₂ B ₃

(Sumber: Dimodifikasi dari Furchan⁴⁸)

Keterangan:

A₁B₁ = Kemampuan komunikasi matematis dengan model TGT berdasarkan kemandirian belajar tinggi

A₁B₂ = Kemampuan komunikasi matematis dengan model TGT berdasarkan kemandirian belajar sedang

A₁B₃ = Kemampuan komunikasi matematis dengan model TGT berdasarkan kemandirian belajar rendah

A₂B₁ = Kemampuan komunikasi matematis dengan model konvensional berdasarkan kemandirian belajar tinggi

⁴⁸ Arief Furchan, *Pengantar Penelitian Dalam Pendidikan* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2011), hlm. 389.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

A_2B_2 = Kemampuan komunikasi matematis dengan model konvensional berdasarkan kemandirian belajar sedang

A_2B_3 = Kemampuan komunikasi matematis dengan model konvensional berdasarkan kemandirian belajar rendah

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 16 Mandau yang beralamat di Jalan Sejahtera, Kelurahan Air Jamban, Kecamatan Mandau, Kabupaten Bengkalis. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 dengan jadwal penelitian dapat dilihat pada Tabel III.3.

TABEL III.3
JADWAL PENELITIAN

Waktu	Keterangan
1 – 3 Mei 2017	Mempersiapkan soal komunikasi matematis untuk studi pendahuluan.
	Mempersiapkan angket kemandirian belajar.
4 Mei 2017	Memvalidasi soal pendahuluan dan angket kemandirian belajar kepada pembimbing.
9 Mei 2017	Meminta izin kepada kepala sekolah, wakil sekolah bagian kurikulum dan guru bidang studi matematika.
	Memberikan soal pendahuluan kemampuan komunikasi matematis.
	Memberikan angket uji coba kemandirian belajar peserta didik.
10 Mei 2017	Menganalisis soal komunikasi matematis untuk studi pendahuluan.
11 Mei 2017	Menganalisis angket uji coba kemandirian belajar.
8 - 25 Januari 2018	Mempersiapkan perangkat pembelajaran yaitu RPP, silabus, dan kartu TGT.
	Mempersiapkan dan menyusun instrumen pengumpul data.
1 Februari 2018	Memvalidasi semua perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian kepada pembimbing.
19 Februari 2018	Memberikan angket kemandirian belajar pada kelas VIII-7.
20 Februari 2018	Memberikan angket kemandirian belajar pada kelas VIII-1.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III.3
JADWAL PENELITIAN

Waktu	Keterangan
19 – 20 Februari	Menganalisis angket kemandirian belajar untuk membagi kelompok tinggi, sedang, dan rendah.
1 – 7 Maret 2018	Mengurus Surat Izin Riset.
9 Maret 2018	Uji coba soal kemampuan komunikasi matematis ke kelas IX-4 SMPN 16 Mandau.
12 Maret 2018	Memberikan <i>pretest</i> kemampuan komunikasi pada kelas VIII-7.
13 Maret 2018	Memberikan <i>pretest</i> kemampuan komunikasi pada kelas VIII-1.
12 – 13 Maret 2018	Menganalisis hasil <i>pretest</i> untuk memastikan kedua kelas homogen dan perbedaan kemampuan kedua kelas tidak signifikan.
	Menetapkan kelas VIII-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-7 sebagai kelas kontrol.
	Membagi kemampuan tinggi, sedang, rendah pada kelas eksperimen untuk pembentukan <i>teams</i> TGT.
14 Maret – 3 April 2018	Melakukan penelitian pada kelas eksperimen yaitu kelas VIII-1 dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT, sedangkan pada kelas kontrol yaitu kelas VIII-7 dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.
4 April 2018	Memberikan <i>posttest</i> kemampuan komunikasi matematis pada kelas VIII-7 (kontrol).
5 April 2018	Memberikan <i>posttest</i> kemampuan komunikasi matematis pada kelas VIII-1 (eksperimen).
April 2018	Pengolahan data dan analisis data.
April - Mei 2018	Penulisan dan revisi laporan penelitian.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP Negeri 16 Mandau tahun ajaran 2017/2018 yang berjumlah 340 peserta didik dan terdiri dari 10 kelas. Peneliti mengambil sampel kelas VIII-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-7 sebagai kelas kontrol yang masing-masing berjumlah 32 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sampling, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁴⁹

Pertimbangan tersebut antara lain; (1) kepala sekolah yang langsung menyerahkan peneliti kepada salah satu guru matematika di SMPN 16 Mandau, (2) guru yang jam mengajarnya peneliti ambil alih hanya mengajar dua kelas, (3) kedua kelas yang diberikan diyakini memiliki karakteristik yang relatif homogen dari segi kemampuan komunikasi matematis dan kemandirian belajar menurut guru matematika yang mengajar.

D. Variabel Penelitian

Penelitian yang peneliti lakukan menggunakan tiga variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel moderator. Variabel bebas (*independent*) dalam penelitian ini adalah model pembelajaran kooperatif tipe *Teams-Games-Tournaments* (TGT). Variabel terikat (*dependent*) dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Variabel moderator dalam penelitian ini adalah kemandirian belajar peserta didik.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dibagi ke dalam beberapa tahap sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Hal-hal yang peneliti lakukan pada tahap ini antara lain:

- a. Menentukan jadwal penelitian.
- b. Mengurus izin untuk melakukan penelitian.
- c. Menentukan sampel.

⁴⁹ Sugiyono, *Op. Cit.*, hlm. 124.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Mempelajari materi pelajaran matematika kelas VIII semester genap, yaitu bangun ruang sisi datar.
- e. Mempersiapkan perangkat pembelajaran yaitu Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), silabus, dan kartu TGT.
- f. Membuat instrumen tes soal kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari soal studi pendahuluan, *pretest* dan *posttest*, dan menyusun angket kemandirian belajar peserta didik.
- g. Melakukan validasi instrumen kepada dosen pembimbing.
- h. Membagikan soal pendahuluan kemampuan komunikasi matematis kepada 30 peserta didik di SMPN 16 Mandau.
- i. Menganalisis hasil studi pendahuluan.
- j. Membagikan angket kemandirian belajar kepada kelas uji coba, yaitu kelas VII-6 SMPN 16 Mandau.
- k. Menganalisis hasil uji coba angket kemandirian belajar untuk mengetahui validitas dan reliabilitas angket.
- l. Menyusun kembali butir-butir angket kemandirian belajar yang telah valid dan reliabel.
- m. Membagikan soal *pretest* dan *posttest* kepada kelas uji coba, yaitu kelas IX-4 SMPN 16 Mandau.
- n. Menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.
- o. Menyusun kembali soal-soal *pretest* dan *posttest* yang telah valid dan reliabel.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- p. Memberikan angket kemandirian belajar kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- q. Menentukan kelompok tinggi, sedang, dan rendah dari angket kemandirian belajar peserta didik.
- r. Memberikan *pretest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- s. Menganalisis *pretest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- t. Menyusun pembentukan kelompok secara heterogen pada kelas eksperimen dengan cara mengurutkan nama berdasarkan hasil *pretest* kemampuan komunikasi matematis.

2. Tahap Pelaksanaan

Proses pembelajaran yang dilakukan pada kedua sampel menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe *teams-games-tournaments*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.

3. Tahap Penyelesaian

Hal-hal yang peneliti lakukan pada tahap penyelesaian antara lain:

- a. Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Mengalisis *posttest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh sesuai dengan analisis data yang digunakan.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Menyusun laporan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian eksperimen ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah angket, tes, dan observasi.

1. Angket

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkat kemandirian belajar peserta didik dan mengelompokkannya menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

2. Tes

Tes yang dilakukan peneliti terdiri dari:

- a. Tes soal komunikasi matematis untuk studi pendahuluan yang diberikan kepada 30 peserta didik di SMPN 16 Mandau.
- b. *Pretest* kemampuan komunikasi matematis yang diberikan kepada kelas VIII-1 dan kelas VIII-7 sebelum perlakuan diberlakukan pada kedua kelas. Setelah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas F, didapatkan bahwa kedua kelas normal dan homogen. Kemudian dilakukan uji “t” dan diperoleh hasil bahwa kedua kelas tidak memiliki perbedaan kemampuan komunikasi yang signifikan sebelum diberikan perlakuan.
- c. *Posttest* diberikan setelah penelitian selesai untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diterapkan perlakuan yang berbeda. *Posttest* terdiri dari soal-soal yang indikatornya adalah kemampuan komunikasi matematis dengan

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

materi bangun ruang sisi datar. Soal-soal *posttest* sama dengan soal-soal *pretest*.⁵⁰

3. Observasi

Observasi dilakukan oleh seorang pengamat, yakni seorang guru bidang studi matematika di SMPN 16 Mandau terhadap aktivitas peneliti dan peserta didik. Teknik observasi menggunakan lembar observasi untuk mengamati kegiatan peneliti dan peserta didik yang diharapkan muncul dalam pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT yang dilakukan setiap kali tatap muka.

G. Instrumen Penelitian

Berdasarkan teknik pengumpulan data yang peneliti gunakan, maka instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes kemampuan komunikasi matematis yang diberikan kepada 30 peserta didik secara acak sebagai data *pre-research*. Sebelum soal diberikan terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah berikut.
 - a. Membuat kisi-kisi soal yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis pada materi yang telah dipelajari peserta didik. **(Lampiran A1)**
 - b. Menyusun butir soal kemampuan komunikasi matematis sesuai dengan kisi-kisi soal. **(Lampiran A2)**
 - c. Membuat kunci jawaban soal tes pendahuluan kemampuan komunikasi matematis. **(Lampiran A3)**

⁵⁰ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Op. Cit.*, hlm. 234.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Melakukan validasi soal kepada dosen pembimbing.
2. *Pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis yang diberikan sebelum dan sesudah materi diajarkan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* sebelum materi diajarkan digunakan untuk memastikan keadaan awal kedua kelas sebelum diterapkan perlakuan berbeda pada materi yang akan diajarkan tidak berbeda secara signifikan. *Posttest* setelah materi diajarkan digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis kelas sampel setelah diterapkan perlakuan yang berbeda. Soal *pretest* dan *posttest* adalah sama dan terdiri dari 4 butir soal uraian. Berikut langkah-langkah yang dilakukan sebelum soal diberikan kepada kelas sampel.
 - a. Membuat kisi-kisi soal yang disusun berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis pada materi bangun ruang sisi datar. **(Lampiran D1)**
 - b. Menyusun soal tes yang akan diuji sesuai dengan kisi-kisi soal yang telah dibuat. **(Lampiran D2)**
 - c. Membuat kunci jawaban soal kemampuan komunikasi matematis peserta didik. **(Lampiran D3)**
 - d. Uji coba soal. Sebelum diberikan kepada kelas eksperimen dan kontrol, terlebih dahulu soal diuji cobakan pada kelas IX-4 SMPN 16 Mandau yang merupakan kakak tingkat dari kelas sampel. Hasil uji coba soal dapat dilihat pada **Lampiran D4**.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e. Analisis soal uji coba *pretest* dan *posttest* kemampuan komunikasi matematis. Berikut analisis yang dilakukan terhadap soal uji coba.

1) Validitas Butir Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.⁵¹

Rumus korelasi yang dapat digunakan untuk menghitung validitas adalah rumus korelasi *product moment* angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson⁵², yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien validitas
 $\sum X$ = Jumlah skor *item*
 $\sum Y$ = Jumlah skor total seluruh *item*
 N = Jumlah responden

Langkah selanjutnya adalah menghitung dengan rumus uji-*t* untuk mendapatkan harga *t* hitung⁵³, yaitu:

⁵¹ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik* (Jakarta, Rineka Cipta, 2010), hlm. 211.

⁵² *Ibid.*, hlm. 213.

⁵³ Hartono, *Analisis Item Instrumen* (Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2015), hlm. 109.

$$t_h = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t_h = Nilai t hitung

r = Koefisien korelasi hasil r hitung

n = Jumlah responden

Langkah terakhir adalah membandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel, dengan menggunakan $df = N - 2$ dan taraf signifikan 5%, maka kaidah keputusannya adalah:

Jika $t_h \geq t_t$, maka butir valid.

Jika $t_h < t_t$, maka butir tidak valid.⁵⁴

Berikut hasil perhitungan validitas butir soal yang disajikan dalam Tabel III.4.

TABEL III.4
HASIL PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL UJI COBA
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

No. Butir Soal	Koefisien Korelasi r_{hitung}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel} $df = 32$	Keputusan
1	0,916	12,890	2,037	Valid
2	0,860	9,529	2,037	Valid
3	0,922	13,431	2,037	Valid
4	0,869	9,927	2,037	Valid

⁵⁴ *Ibid.*, hlm. 115.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Tabel III.4 dapat disimpulkan bahwa semua butir soal valid. Data lengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran D5**.

2) Reliabilitas Tes

Reliabilitas merujuk pada konsistensi hasil perekaman data (pengukuran) jika instrumen tersebut digunakan oleh orang atau kelompok orang yang sama maupun orang atau kelompok orang yang berbeda dalam waktu yang berlainan. Jika hasilnya konsisten, maka instrumen tersebut dapat dipercaya (*reliable*) atau dapat diandalkan (*dependable*).⁵⁵

Teknik yang digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen pada penelitian ini adalah menggunakan rumus Alpha. Rumus Alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian.⁵⁶

Rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Rumus untuk mencari varian:

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

⁵⁵ Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian* (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), hlm. 58.

⁵⁶ Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, hlm. 239-240.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan

$\Sigma\sigma_b^2$ = Jumlah varian butir

σ_t^2 = Varian total

ΣX_i^2 = Kuadrat jumlah skor *item* ke-*i*

$(\Sigma X_i)^2$ = Jumlah skor *item* ke-*i* dikuadratkan

ΣY^2 = Kuadrat jumlah skor total

$(\Sigma Y)^2$ = Jumlah skor total dikuadratkan

N = Jumlah responden

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas tes diperoleh koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,905. Langkah selanjutnya adalah membandingkan membandingkan r hitung dengan nilai r tabel, dengan menggunakan $df = 34 - 2 = 32$ dan taraf signifikan 5% diperoleh $r_{tabel} = 0,349$, maka kaidah keputusannya adalah:

Jika $r_{11} \geq r_t$, berarti reliabel.

Jika $r_{11} < r_t$, berarti tidak reliabel.⁵⁷

Interpretasi terhadap koefisien reliabilitas yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel III.5.

⁵⁷ Hartono, *Op. Cit*, hlm. 134.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III.5
KRITERIA KOEFISIEN KORELASI
RELIABILITAS INSTRUMEN

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat tetap/sangat baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tetap/baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup tetap/cukup baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak tetap/buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat tidak tetap/sangat buruk

(Sumber: Lestari dan Yudhanegara⁵⁸)

Jika koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,905, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen penelitian bentuk tes uraian dengan menyajikan empat butir soal dan diikuti oleh 34 *testee* sudah reliabel dengan interpretasi reliabilitas sangat tetap atau sangat baik. Perhitungan reliabilitas ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran D6**.

3) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang menguasai materi dengan peserta didik yang kurang atau tidak menguasai materi.⁵⁹ Berikut langkah-langkah untuk menguji daya pembeda (DP) soal uraian.

- a) Menghitung jumlah skor total tiap peserta didik.
- b) Mengurutkan skor total dari yang terbesar ke yang terkecil.
- c) Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah peserta didik di atas 30, maka dapat ditetapkan 27%.
- d) Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.

⁵⁸ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Op. Cit.*, hlm. 206.

⁵⁹ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran* (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, 2012), hlm. 145.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- e) Menghitung daya pembeda soal dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{SM}$$

Keterangan:

- DP = Daya pembeda
 \bar{X}_{KA} = Rata-rata kelompok atas
 \bar{X}_{KB} = Rata-rata kelompok bawah
 SM = Skor maksimum

- f) Menginterpretasikan harga daya pembeda dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel III.6 berikut.

TABEL III.6
KRITERIA DAYA PEMBEDA

Harga Daya Pembeda	Keterangan
$DP \geq 0,40$	Sangat baik
$0,30 \leq DP \leq 0,39$	Baik
$0,20 \leq DP \leq 0,29$	Cukup, soal perlu perbaikan
$DP \leq 0,19$	Kurang baik, soal harus dibuang

(Sumber: Zainal Arifin⁶⁰)

Hasil perhitungan daya pembeda terhadap empat butir soal uji coba tes uraian kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel III.7.

TABEL III.7
HASIL PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL UJI COBA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nomor Soal	Harga Daya Pembeda	Keterangan
1	0,70	Sangat baik
2	0,75	Sangat baik
3	0,73	Sangat baik
4	0,64	Sangat baik

Tabel III.7 menunjukkan bahwa keempat butir soal uji coba tes kemampuan komunikasi matematis memiliki daya pembeda yang sangat baik. Perhitungan daya pembeda soal ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran D7**.

⁶⁰ *Ibid.*, hlm. 145-146.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks.⁶¹ Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak pula terlalu sukar.⁶² Menentukan tingkat kesukaran soal penting, karena dengan mengetahuinya dapat menjadi acuan bagi peneliti untuk memilih soal-soal dengan tingkat kesukaran yang bervariasi. Berikut langkah-langkah untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian.

- a) Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor tiap soal}}{\text{Jumlah peserta didik}}$$

- b) Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

- c) Membuat penafsiran tingkat kesukaran soal dengan cara membandingkan tingkat kesukaran dengan kriteria pada Tabel III.8 berikut.

TABEL III.8
KRITERIA TINGKAT KESUKARAN SOAL

Harga Tingkat Kesukaran	Keterangan
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

(Sumber: Zainal Arifin⁶³)

⁶¹ *Ibid.*, hlm. 147.

⁶² Mas'ud Zein dan Darto, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Pekanbaru: Daulat Riau, 2012), hlm. 85.

⁶³ Zainal Arifin, *Op. Cit.*, hlm. 147-148.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hasil perhitungan tingkat kesukaran terhadap empat butir soal uji coba tes uraian kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel III.9.

TABEL III.9
HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL
UJI COBA KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nomor Soal	Harga Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,71	Mudah
2	0,61	Sedang
3	0,62	Sedang
4	0,29	Sukar

Berdasarkan Tabel III.9 terlihat bahwa butir soal nomor 1 memiliki tingkat kesukaran mudah, butir soal nomor 2 dan 3 memiliki tingkat kesukaran sedang, dan butir soal nomor 4 memiliki tingkat kesukaran sukar. Perhitungan tingkat kesukaran soal ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran D8**.

Rekapitulasi hasil perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel III.10.

TABEL III.10
REKAPITULASI HASIL UJI COBA SOAL
KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS

Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	DP	TK	Keterangan
1	Valid	Sangat Tetap	Sangat Baik	Mudah	Dipakai
2	Valid	Sangat Tetap	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
3	Valid	Sangat Tetap	Sangat Baik	Sedang	Dipakai
4	Valid	Sangat Tetap	Sangat Baik	Sukar	Dipakai

Berdasarkan hasil uji coba dari empat butir soal uraian kemampuan komunikasi matematis, dipilih keempat butir soal, yaitu

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

butir soal 1, 2, 3, dan 4 untuk digunakan dalam penelitian ini karena soal-soal tersebut valid, memiliki interpretasi reliabilitas sangat baik atau sangat tetap, berdaya pembeda sangat baik, dan memiliki tingkat kesukaran dari mudah, sedang, hingga sukar.

3. Angket Kemandirian Belajar

Angket kemandirian belajar ini disusun menurut skala *Likert* yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.⁶⁴ Pada penelitian eksperimen ini, skala *Likert* digunakan untuk mengetahui tingkat kemandirian belajar peserta didik yang berperan sebagai variabel moderator.

Jawaban setiap butir instrumen menggunakan skala *Likert* mempunyai tingkatan dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat diberi skor untuk keperluan analisis kuantitatif. Pada penelitian ini peneliti menghilangkan pilihan “ragu-ragu” untuk memperkuat pengelompokan kemandirian belajar peserta didik. Berikut skala angket kemandirian belajar yang disusun menurut skala *Likert*.

TABEL III.11
SKALA ANGKET KEMANDIRIAN BELAJAR

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Jawaban Butir Instrumen	Skor	Skor	Jawaban Butir Instrumen
Sangat Setuju	4	1	Sangat Setuju
Setuju	3	2	Setuju
Tidak Setuju	2	3	Tidak Setuju
Sangat Tidak Setuju	1	4	Sangat Tidak Setuju

(Sumber: Dimodifikasi dari Sugiyono⁶⁵)

⁶⁴ Sugiyono, *Op. Cit.*, hlm. 134.

⁶⁵ *Ibid.*, hlm. 135.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data angket digunakan untuk mengelompokkan peserta didik berdasarkan kemandirian belajarnya, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokkan peserta didik berdasarkan kemandirian belajar ditentukan sebagai berikut.

TABEL III.12
KRITERIA PENGELOMPOKKAN PESERTA DIDIK
BERDASARKAN KEMANDIRIAN BELAJAR ATAU *SELF-REGULATED LEARNING* (SRL)

Kriteria	Kategori
$SRL \geq \bar{X} + s$	Peserta didik kelompok tinggi
$\bar{X} - s < SRL < \bar{X} + s$	Peserta didik kelompok sedang
$SRL \leq \bar{X} - s$	Peserta didik kelompok rendah

(Sumber: Dimodifikasi dari Lestari dan Yudhanegara⁶⁶)

Keterangan:

\bar{X} = rata-rata skor atau nilai peserta didik

s = simpangan baku dari skor atau nilai peserta didik

Sebelum angket kemandirian belajar diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol, langkah-langkah yang peneliti lakukan adalah:

- a. Membuat kisi-kisi angket uji coba kemandirian belajar peserta didik.

(Lampiran E1)

- b. Menyusun butir-butir pernyataan angket kemandirian belajar berdasarkan kisi-kisi. **(Lampiran E2)**

- c. Melakukan validasi angket kepada dosen pembimbing.

- d. Melakukan uji coba pada kelas uji coba, yaitu kelas VII-6. Hasil uji coba angket kemandirian belajar peserta didik dapat dilihat pada **Lampiran E3**.

⁶⁶ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Op. Cit.*, hlm. 233.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e. Menganalisis hasil uji coba angket kemandirian belajar untuk mengetahui validitas dan reliabilitas butir pernyataan angket.

1) Validitas Butir Angket

Pengujian validitas butir pernyataan angket kemandirian belajar sama halnya dengan pengujian yang dilakukan pada instrumen tes. Rumus korelasi yang digunakan adalah korelasi *product moment* angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson⁶⁷, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien validitas
 $\sum X$ = Jumlah skor *item*
 $\sum Y$ = Jumlah skor total seluruh *item*
 N = Jumlah responden

Langkah selanjutnya adalah menghitung dengan rumus uji-*t* untuk mendapatkan harga *t* hitung⁶⁸, yaitu:

$$t_h = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

- t_h = Nilai *t* hitung
 r = Koefisien korelasi hasil *r* hitung

⁶⁷ Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, hlm. 213.

⁶⁸ Hartono, *Op. Cit.*, hlm. 109.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

n = Jumlah responden

Langkah terakhir adalah membandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel, dengan menggunakan $df = N - 2$ dan taraf signifikan 5%, maka kaidah keputusannya adalah:

Jika $t_h \geq t_t$, maka butir valid.

Jika $t_h < t_t$, maka butir tidak valid.⁶⁹

Hasil perhitungan validitas butir pernyataan angket kemandirian belajar menunjukkan bahwa dari 50 butir pernyataan angket kemandirian belajar peserta didik terdapat 38 butir pernyataan yang valid, sedangkan 12 butir pernyataan lainnya dinyatakan tidak valid. Data lengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran E4**.

2) Reliabilitas Angket

Pengujian reliabilitas untuk butir pernyataan angket kemandirian juga menggunakan rumus Alpha. Hal ini dikarenakan rumus Alpha digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian.⁷⁰

Rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

⁶⁹ *Ibid.*, hlm. 115.

⁷⁰ Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, hlm. 239-240.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rumus untuk mencari varian:

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

r_{11}	= Reliabilitas instrumen
k	= Banyaknya butir pernyataan
$\sum \sigma_b^2$	= Jumlah varian butir
σ_t^2	= Varian total
$\sum X_i^2$	= Kuadrat jumlah skor <i>item</i> ke- <i>i</i>
$(\sum X_i)^2$	= Jumlah skor <i>item</i> ke- <i>i</i> dikuadratkan
$\sum Y^2$	= Kuadrat jumlah skor total
$(\sum Y)^2$	= Jumlah skor total dikuadratkan
N	= Jumlah responden

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas angket diperoleh koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,958. Langkah selanjutnya adalah membandingkan membandingkan r hitung dengan nilai r tabel, dengan menggunakan $df = 37 - 2 = 35$ dan taraf signifikan 5% diperoleh $r_{tabel} = 0,334$, maka kaidah keputusannya adalah:

Jika $r_{11} \geq r_t$, berarti reliabel.

Jika $r_{11} < r_t$, berarti tidak reliabel.⁷¹

⁷¹ Hartono, *Op. Cit*, hlm. 134.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jika koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,958, maka dapat dinyatakan bahwa instrumen penelitian bentuk angket kemandirian belajar peserta didik dengan menyajikan 38 butir pernyataan dan diikuti oleh 37 *testee* sudah reliabel. Interpretasi terhadap koefisien reliabilitas yang diperoleh merujuk kepada Tabel III.5 menunjukkan bahwa koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,958 berada pada rentang $0,90 \leq r \leq 1,00$, artinya angket kemandirian belajar peserta didik memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tetap atau sangat baik. Perhitungan reliabilitas ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **Lampiran E5**.

4. Lembar observasi yang peneliti gunakan berupa *check list* atau daftar cek. *Check list* atau daftar cek adalah pedoman observasi yang berisikan daftar dari semua aspek yang diamati.⁷² Observer memberi tanda cek (✓) untuk menentukan seberapa terlaksananya sesuatu berdasarkan hasil pengamatannya. Lembar observasi pada penelitian ini terdiri dari lembar observasi guru dan lembar observasi peserta didik yang dapat dilihat pada **Lampiran F1** dan **Lampiran F2**. Kategori keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel III.13.

⁷² Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur* (Jakarta: Kencana, 2013), hlm. 274.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III.13
KATEGORI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Interval Skor	Kategori
$3,00 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,00 < \bar{X} \leq 3,00$	Baik
$1,00 < \bar{X} \leq 2,00$	Kurang Baik
$\bar{X} \leq 1,00$	Tidak Baik

(Sumber: Syahri⁷³)

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik, yang mana terdapat dua macam statistik yang digunakan untuk analisis data dalam penelitian, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial.⁷⁴

Berikut akan dijelaskan teknik analisis data yang digunakan pada penelitian eksperimen ini.

1. Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (generalisasi).⁷⁵ Jadi, peneliti hanya menggunakan statistik deskriptif untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data sampel, sedangkan untuk membuat kesimpulan yang berlaku bagi populasi digunakan statistik inferensial.

⁷³ Andi Alim Syahri, Pengaruh Penerapan Pendekatan Realistik *Setting* Kooperatif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VIII (*MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, Vol. 5, No. 2, Desember 2017, hlm. 216-235), hlm. 229.

⁷⁴ Sugiyono, *Op. Cit.*, hlm. 207.

⁷⁵ *Ibid.*, hlm. 208.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Termasuk dalam statistik deskriptif antara lain penyajian data, perhitungan modus, median, mean, perhitungan desil, persentil, perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata-rata dan standar deviasi, perhitungan persentase.⁷⁶

2. Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi. Sebelum melakukan statistik inferensial harus dilakukan uji asumsi terlebih dahulu. Uji asumsi yang dilakukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Penggunaan statistik parametris memiliki syarat, yaitu data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal.⁷⁷ Oleh sebab itu sebelum pengujian hipotesis dilakukan, terlebih dahulu harus dilakukan pengujian normalitas data. Pada penelitian eksperimen ini digunakan Chi Kuadrat untuk menguji normalitas data. Rumus Chi Kuadrat⁷⁸:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Harga chi kuadrat

⁷⁶ *Ibid.*

⁷⁷ *Ibid.*, hlm. 222.

⁷⁸ Hartono, *Statistik Untuk Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), hlm. 220-230.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

f_o = Frekuensi observasi

f_h = Frekuensi harapan

Proses analisis statistik dengan Chi Kuadrat adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan kelas interval, batas-batas kelas interval, batas nyata, dan titik tengah kelas interval.
- 2) Menuliskan frekuensi bagi tiap-tiap kelas interval.
- 3) Menentukan rata-rata dan standar deviasi.
- 4) Menghitung angka standar atau *Z-score* batas nyata kelas interval.
- 5) Menentukan batas daerah dengan menggunakan tabel “luas daerah di bawah lengkung normal standar dari 0 ke Z”.
- 6) Menentukan luas daerah dengan mencari selisih dari dua batas luas daerah.
- 7) Menghitung frekuensi harapan (f_h).
- 8) Menentukan nilai Chi Kuadrat hitung (χ^2_{hitung}).
- 9) Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} , dengan menggunakan $df = (banyak\ kelas - 1) = (k - 1)$ pada taraf signifikan 5% dan membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat tabel.
- 10) Menarik kesimpulan yaitu bila harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil atau sama dengan harga Chi Kuadrat tabel, maka distribusi data dinyatakan normal, dan apabila lebih besar dinyatakan tidak normal. Secara matematis dapat dibuat kaidah keputusan, jika:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$\chi_h^2 \leq \chi_t^2$, maka data berdistribusi normal.

$\chi_h^2 > \chi_t^2$, maka data berdistribusi tidak normal.⁷⁹

b. Uji Homogenitas Varian

Homogenitas varian menjadi salah satu syarat untuk melakukan pengujian statistik yang berdasarkan data parametrik. Jika varian atau sebaran (S^2) skor-skor pada kedua kelompok sama (homogen), maka skor-skor tersebut paling mudah untuk dikomparasikan secara parametris.⁸⁰ Oleh sebab itu perlu dilakukan uji homogenitas varian untuk melihat kesamaan distribusi data hasil penelitian. Pengujian homogenitas varian menggunakan uji F dengan rumus berikut.

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Harga F hitung selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan df pembilang $n_a - 1$ dan df penyebut $n_o - 1$, yang mana n_a adalah jumlah anggota sampel yang memiliki varian terbesar dan n_o adalah jumlah anggota sampel yang memiliki varian terkecil. Bila F hitung lebih kecil dari F tabel untuk taraf signifikan 5%, maka data yang dianalisis homogen, bila F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel, maka varian tidak homogen.⁸¹ Secara matematis dapat dibuat kaidah keputusan, jika:

⁷⁹ Suharsimi Arikunto, *Op. Cit.*, hlm. 360-363.

⁸⁰ Punaji Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* (Jakarta: Kencana, 2013), hlm. 247.

⁸¹ Sugiyono, *Op. Cit.*, hlm. 276.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$F_h < F_t$, berarti data homogen.

$F_h \geq F_t$, berarti data tidak homogen.

c. Uji Hipotesis

1) Uji Anova Dua Arah (*Two-Way Anova*)

Anova dua arah (*two-way anova*) atau *two factorial design* digunakan bila dalam analisis data ingin mengetahui apakah ada perbedaan dari dua variabel bebas, sedangkan masing-masing variabel bebasnya dibagi dalam beberapa kelompok.⁸² Pada penelitian eksperimen ini, peneliti ingin melihat interaksi variabel bebas dan variabel moderator bersama-sama dalam mempengaruhi variabel terikat.

Langkah-langkah dalam uji anova dua arah adalah sebagai berikut.

a) Membuat tabel perhitungan Anova

b) Menghitung derajat kebebasan (*df*), meliputi:

$$(1) df JK_t = N - 1$$

$$(2) df JK_a = pq - 1$$

$$(3) df JK_d = N - pq$$

$$(4) df JK_A = p - 1$$

$$(5) df JK_B = q - 1$$

$$(6) df JK_{AB} = df JK_A \times df JK_B$$

c) Melakukan perhitungan jumlah kuadrat (*JK*), meliputi:

⁸² Hartono, *Op. Cit.*, hlm. 247.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$(1) JK_t = \sum X^2 - \frac{G^2}{N}$$

$$(2) JK_a = \sum \frac{AB^2}{n} - \frac{G^2}{N}$$

$$(3) JK_d = JK_t - JK_a$$

$$(4) JK_A = \sum \frac{A^2}{qn} - \frac{G^2}{N}$$

$$(5) JK_B = \sum \frac{B^2}{pn} - \frac{G^2}{N}$$

$$(6) JK_{AB} = JK_a - JK_A - JK_B$$

Keterangan:

JK_t = Jumlah kuadrat penyimpangan total

JK_a = Jumlah kuadrat antar-kelompok

JK_d = Jumlah kuadrat dalam

JK_A = Jumlah kuadrat faktor A

JK_B = Jumlah kuadrat faktor B

JK_{AB} = Jumlah kuadrat faktor A dan B secara bersama

X = Skor individual

G = Nilai total pengukuran variabel terikat untuk seluruh sampel

N = Jumlah sampel keseluruhan

A = Jumlah skor masing-masing baris pada faktor A

B = Jumlah skor masing-masing baris pada faktor B

p = Banyaknya kelompok pada faktor A

q = Banyaknya kelompok pada faktor B

n = Banyaknya sampel masing-masing

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d) Menghitung rata-rata kuadrat (RK) dengan rumus:

$$(1) RK_d = \frac{JK_d}{df JK_d}$$

$$(2) RK_A = \frac{JK_A}{df JK_A}$$

$$(3) RK_B = \frac{JK_B}{df JK_B}$$

$$(4) RK_{AB} = \frac{JK_{AB}}{df JK_{AB}}$$

e) Melakukan perhitungan untuk mencari F rasio dengan rumus:

$$(1) F_A = \frac{RK_A}{RK_d}$$

$$(2) F_B = \frac{RK_B}{RK_d}$$

$$(3) F_{AB} = \frac{RK_{AB}}{RK_d}$$

f) Membandingkan nilai F hitung dengan nilai F tabel dengan taraf signifikan 5%.

g) Menarik kesimpulan dengan kaidah keputusan:

Jika $F_h \geq F_t$, H_o ditolak, yang berarti H_a diterima.

Jika $F_h < F_t$, H_o diterima, yang berarti H_a ditolak.

h) Melakukan perhitungan pasca-anova (*post hoc*) apabila H_o ditolak dan H_a diterima dengan menggunakan rumus Tukey's HSD, yaitu:

$$HSD = q \sqrt{\frac{RK_d}{n}}$$

Keterangan:

n = Banyaknya sampel per kelompok

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

q = *The studentized range statistic*

k = Banyaknya kelompok

dk = $N - k$

- i) Menghitung rata-rata masing-masing kelompok.
 - j) Membandingkan selisih rata-rata antar-kelompok dengan nilai HSD, bila selisih rata-rata lebih besar dari nilai HSD berarti ada perbedaan yang signifikan, akan tetapi bila lebih kecil dari nilai HSD berarti tidak ada perbedaan yang signifikan.⁸³
- 2) Uji *Friedman (Friedman Test)*

Menghadapi sebaran data yang diragukan kenormalannya, diperlukan teknik lain yang mampu menjadi solusi. Salah uji dalam metode nonparametrik yang relevan digunakan untuk menganalisis data hasil percobaan yang tidak membutuhkan asumsi kenormalan data adalah uji *Friedman*.⁸⁴ Uji *Friedman* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif k sampel bila datanya berbentuk ordinal atau rangking.⁸⁵ Uji *Friedman* digunakan untuk menguji bahwa tidak ada pengaruh perlakuan terhadap respon yang diamati atau dengan kata lain pengaruh perlakuan terhadap respon adalah nol.⁸⁶

⁸³ *Ibid.*, hlm. 249-258.

⁸⁴ Fitri Catur Lestari, Uji Bredenkamp, Hildebrand, Kubinger dan Friedman (*Jurnal Mat Stat*, Vol. 9 No. 2, Juli 2009, ISSN: 135-142), hlm. 141.

⁸⁵ Retno Subekti, Uji Friedman sebagai Pendekatan Analisis Nonparametrik untuk Menguji Homogenitas Rata-rata (*Workshop Analisa Data Statistika dengan Pendekatan Nonparametrik, Universitas Negeri Yogyakarta, pada tanggal 17 Oktober 2014*), hlm. 3.

⁸⁶ Fitri Catur Lestari, *Loc. Cit.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Prosedur uji statistik menggunakan uji *Friedman* adalah sebagai berikut.

- a) Menentukan formula hipotesis.

H_o : Tidak terdapat perbedaan antara sampel satu dengan sampel-sampel lainnya.

H_a : Terdapat perbedaan antara sampel satu dengan sampel-sampel lainnya.

- b) Menentukan taraf signifikan (α) dan χ^2 (kai kuadrat) tabel.

- Taraf signifikan yang digunakan 5%.
- Nilai χ^2 memiliki derajat kebebasan $df = k - 1$

- c) Menentukan kriteria pengujian.

H_o diterima (H_a ditolak) apabila $\chi_o^2 \leq \chi_{\alpha}^2(df)$

H_o ditolak (H_a diterima) apabila $\chi_o^2 > \chi_{\alpha}^2(df)$

- d) Menentukan nilai uji statistik (nilai Q).

$$\chi_o^2 = \frac{12}{nk(k+1)} \sum (R_j)^2 - 3n(k+1)$$

Keterangan:

n = Banyak baris dalam tabel

k = Banyaknya kolom

R_j = Jumlah rangking dalam kolom

Untuk menentukan nilai uji statistiknya terlebih dahulu data diubah menjadi data ordinal, yaitu dengan cara nilai

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

anggota setiap kelompok diurut sesuai dengan besarnya nilai masing-masing lalu diberi rangking.

- e) Membuat kesimpulan H_0 diterima atau ditolak.⁸⁷

Berdasarkan penjelasan uji statistik tersebut, maka penggunaan uji statistik dalam penelitian ini adalah:

- 1) Jika data termasuk data yang berdistribusi normal dan homogen, maka uji perbandingan yang digunakan adalah uji parametrik yaitu **uji Anova Dua Arah (*Two-Way Anova*)**.
- 2) Jika data tidak berdistribusi normal maka uji perbandingan yang digunakan adalah uji nonparametrik yaitu **uji *Friedman* (*Friedman test*)**.

Adapun hipotesis yang dirumuskan untuk menjawab pertanyaan pada penelitian ini adalah:

- 1) Hipotesis pertama

$$H_0: \mu_{A1} = \mu_{A2}$$

$$H_1: \mu_{A1} \neq \mu_{A2}$$

- 2) Hipotesis kedua

$$H_0: \mu_{A \times B} = 0$$

$$H_1: \mu_{A \times B} \neq 0$$

⁸⁷ Iqbal Hasan, *Analisis Data Penelitian dengan Statistik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), hlm. 152-155.